

Műsoros délutánunkat a legkiválóbb gyermekírók téli témájú verseiből, meséiből szerkesztettük. A műsorban az intézeti irodalmi színpad tagjai működtek közre, de 1. elsős és 1. másodikos tanuló is szerepelt 1—1 rövid verssel.

„Jelenleg már az a helyzet, hogy a könyvtárszolgálat fejlődése meghódította a pedagógusokat, s közel áll ahhoz, hogy az iskolai könyvtárnak az iskola szívévé való átalakításával az iskola minden egyéb tevékenysége ettől nyerje fényét s ennek sugárzását továbbítsa”, írta le 1957-ben Ranganathan, India nagy könyvtartudósa. A kíváncsú fejlesztéshez azonban kevés a szándék, a lelkesedés és a társadalmi munkában megoldható időráfordítás, ehhez az irányítószervek hatékony — átfogó és szervezett elvi, módszertani és anyagi — támogatására van szükség.



DR. ZUKOVITS IMRE  
Tanárképző Főiskola, Pécs

## A didaktikai algoritmusok leírásának módszerei

A gondolati tevékenység és a cselekvés szerves egységének megvalósítása érdekében iskolai oktatásunkban egyre gyakrabban kerül alkalmazásra a *programozott jellegű tanítás*.

A problémamegoldó gondolkodás fejlesztésében nagy jelentőségű elágazások programok készítésére eredményesen használhatjuk fel a *Ljapunov* által bevezetett *szimbolikus algoritmust*, amelyet a szakirodalomban igen gyakran „*operátor-sémának*” neveznek.

Ennek a leírási módnak a lényege:

a) A tevékenységet elemi műveletek sorára bontjuk. Az elemi műveleteket operátoroknak nevezzük.

Jelölésük: A, B, C... betűkkel történik.

b) Meghatározzuk a tevékenység feltételeit, az ún. *logikai feltételeket*, amelyeket: a, b, c, ... vagy,  $P_1, P_2, P_3$ ... betűkkel jelölhetjük.

c) Kidolgozzuk a feltételek ellenőrzésének és a műveletek végrehajtásának sorrendjét. Vagyis elkészítjük a logikai sémát, az *operátor-sémát*, amely nem más, mint a cselekvési folyamat variációit szimbolizáló utasítás, illetve program.

Tehát a *szimbolikus algoritmus* összetevői:

1. A *logikai feltételek*. Jelölés: a, b, c, ... vagy  $P_1, P_2, P_3$ ...

2. Az *operátorok*. Jelölés: A, B, C...

3. A *logikai séma, operátor-séma*.

Konkrét példán szemlélterve ennek a leírási módnak a használatát:

Az iskolai gyakorlati foglalkozások műhelytermjeiben alapvető követelmény, hogy a különböző elektromos eszközök használaton kívül áramtalanítva legyenek. Az üzemképes állapotba hozatal *algoritmus*a:

1. Ellenőrizd, be van-e kapcsolva a készülék a hálózatra! —

— Ha igen, akkor járj el a 3. sz. pont alapján!

— Ha nem, akkor:

2. Kapcsold be a hálózatra a készüléket!

3. Fordítsd el az indítógombot!

4. Ellenőrizd, kigyulladt-e a piros jelzőlámpa!

— Ha igen, akkor térj át az 5. sz. utasításra!

— Ha nem, járj el a 6. pont szerint!

5. Kezdd meg a munkát!

6. Jelentsd a hibát az órát vezető nevelőnek!

Tehát ebben az esetben:

1. A *logikai feltételek*:

a: A készülék a hálózatra kapcsolva legyen.

b: A piros jelzőlámpa kigyulladás.

2. *Operátorok*:

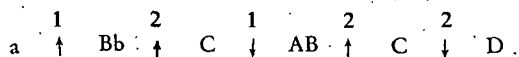
A: A készülék bekapcsolása a hálózatra.

B: Az indítógomb elforgatása.

C: A munka megkezdése.

D: A tanár értesítése a hibáról.

### 3. A algoritmus operátor sémája:



— Az azonos számozású nyilak „irányítják” a műveletek menetét. —  
Az operátor séma elemzése:

#### 1. eset:

Az *a* betű logikai feltételt jelöl. Ebben az esetben két változat lehetséges:

- ha fennáll a feltétel, akkor a nyíltól függetlenül áttérhetünk a jobbra következő betűre, a *B*-re, vagyis a folyamat: *aB*...
- Ha nincs meg a szükséges logikai feltétel, akkor a nyíl felett álló szám mutatja, hogy melyik operátorra, betűre (*A*) kell rátérni. Ebben az esetben a folyamat: *aA*; vagyis a készüléket előbb rá kell kapcsolni a hálózatra.

#### 2. eset:

Az *a* betűt mint operátort (*A*) értelmezzük.

Végrehajtjuk az *A* operátor által jelzett feladatot, utána áttérhetünk a következő jobbra álló betűre, a *B*-re; vagyis az indítógombot benyomjuk...

*A lehetséges változatok:*

#### 1. a B b C

— a készülék már a hálózatra van kapcsolva.  
Elforgatjuk az indítógombot... kigyullad a jelzőlámpa és megkezdhetjük a munkát...

#### 2. a A B b C

— A készüléket előbb a hálózatra kell kapcsolni... kigyullad a jelzőlámpa, a munkát megkezdhetjük.

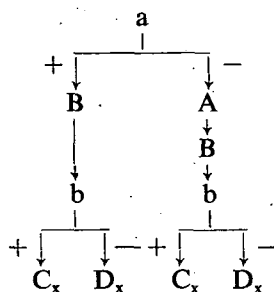
#### 3. a B b bD

— A jelzőlámpa nem gyullad ki...  
A hibát jelenteni kell a tanárnak.

#### 4. a A B b D

— ... A hibát jelenteni kell...

Az algoritmikus folyamatokat szemléletesen ábrázolhatjuk a gráfokkal is. Például az előbbi algoritmus „gráf-sémája”:



Az ábrán a nyilak a logikai feltételek és a műveletek ellenőrzésének sorrendjét jelzik. *A* + és a — jelek a feltétel, illetve az operátor meglétére, vagy hiányára utalnak. Az *x* jel pedig a művelet befejezését mutatja.

A gráf-séma alkalmazásával kapcsolatban feltétlenül meg kell említeni, hogy a látszólag igen egyszerű rajzhoz ugyanazokat a logikai elemzéseket el kell végezni, mint a Ljapunov-féle operátor-séma elkészítéséhez. Tehát ilyen értelemben a gráf séma alkalmazása nem jelent könnyítést. Azt viszont nem vitatjuk, hogy szemléletesebb áttekintést biztosítanak a gráfok, mint a betűkkel, nyilakkal és számokkal való ábrázolás. Bár tapasztalataink szerint vannak olyan témakörök, amelyeknek programozásakor eredményesebb a látszólag bonyolultabbnak tűnő operátor-séma alkalmazása. Például azokban az esetekben, amikor viszonylag magas a logikai feltételek és az operátorok száma, akkor a „gráf-sémát” nem célszerű alkalmazni, mert ilyen esetekben a rajz kevésbé szemléletes képet biztosít a programozáshoz.

Az algoritmikus folyamat-leírásoknak a Ljapunov-féle operátor-sémán és a gráf-sémán kívül más módjai is vannak. Csak felsorolom őket: alkalmazhatjuk a programozásban a Tur-

ning-féle modellt, vagy a Markov-féle normális algoritmusokat. — Részletes leírásuk megtalálható: A. I. Popov: A matematikai logika elemei. Studium. 27. 1961. c. kiadványban. —

Az ún. „blokk-séma” alapján például az oktatási célra felhasznált számológépek működési algoritmusait modellezhetjük.

Az ismertetett algoritmikus, folyamatleírási módszerekre jellemző, hogy lényegében mindegyik egy-egy bináris rendszer.

Ezeknek a rendszereknek is az információ-elmélet az alapja. Ugyanis az olyan rendszereket, amelyek működés közben csak két stabil, jó-rossz, helyes-helytelen stb. működési állapotot foglalhatnak el bináris rendszereknek, a megfelelő alakú digitális jeleket pedig bináris digitális jeleknek nevezzük.

A bináris jelek átváltása — a 0-ból az 1 állapotba — az információ tartalmában bekövetkező olyan elemi döntést, változást jelent, amely mindig ellentétes értékek, pl. igaz-hamis, igen-nem, van-nincs stb. között történik.

Könnyen felismerhető a két stabil üzemi állapot, pl. a gráfok +, — irányában, a blokk-séma igen-nem változataiban vagy az operátor-séma „haladj”, vagy „folytasd a nyílnak megfelelően” utasításaiban.

A *szimbolikus algoritmus* felhasználásával terveztük meg az 5. osztályos „Tizedes törtek” c. témakör három egymást követő órájának programját.

Az előzőekben kifejtett elvek alkalmazásának szemléltetésére, jellemző példaként közlöm a „Tizedes törtek egyszerűsítése és bővítése” c. tantervi anyag programozott feladatlapját.

*A tanítás vázlata:*

*Anyag:* Tizedes törtek egyszerűsítése és bővítése. 5. o.

*Oktatási és nevelési feladat:*

A tizedes törtek egyszerűsítésének és bővítésének megtanítása.

Pontos munkára-nevelés.

*Tanította:* Kovács Margit gyakorló iskolai tanár.

1. *Rendtartó intézkedések.*

2. *A házi feladat ellenőrzése:* TK.

144. old. 458. pl.

147. old. 469. pl.

3. *Számonkérés:*

a) „X” tanuló feladatlapot kap:

Írd le tizedes tört segítségével kg-ban!

10 dkg                      25 dkg                      5 kg                      60 dkg

Írd le közönséges tört alakban!

63,2 l                      25,60 Ft

b) „Y” tanuló a táblánál felel:

Mérd meg az asztal szélességét cm pontossággal!

Írd fel az eredményt tizedestört segítségével m-ben!

4. *Célkitűzés:* ...

5. *Az anyag feldolgozása feladatlappal.*

### *A tizedes törtek egyszerűsítése és bővítése*

Rajzolj a füzetedbe egymás alá 1 dm, 10 cm és 100 mm hosszú szakaszokat!

Hasonlítsd össze a szakaszok hosszát!

A szakaszok ..... hosszúak.

Ellenőrizd!

1.

Írd le tizedes tört segítségével méterben az 1 dm-t, 10 cm-t, 100 mm-t! Hagyj közöttük kevés helyet!

.....  
Ellenőrizd!

2.

Írd a  $< =$  jelek közül a megfelelőt az előbbi három mennyiség közé!

Ellenőrizd!

3.

Figyeld meg a 3 mennyiség írásmódját!

A második és harmadik tizedes törtben mit írtunk az 1 után?

Ellenőrizd!

4.

Írd a  $< =$  jelek közül a megfelelőt az alábbi mennyiségek közé!

1 dm, 10 cm, 100 mm, 0,1 m, 0,10 m, 0,100 m

Ellenőrizd!

5.

Írd le tizedes tört segítségével!

5 dm, 50 cm, 500 mm

Hagyj közöttük kevés helyet!

Ellenőrizd!

6.

Írd a  $< =$  jelek közül a megfelelőt a fenti 3 mennyiség közé!

Ellenőrizd!

7.

Figyeld meg a 3 mennyiség írásmódját!

A 2. és 3. tizedes törtnél mit írtunk az 5 után?

Ellenőrizd!

8.

A fenti példákban bővítettük a tizedes törtet, úgy bővítettük, hogy a tizedes tört végére .....-t írtunk.

Figyeld meg a tizedes tört alakját bővítés előtt és bővítés után!

Húzd alá a helyes választ a következő mondatban!

A tizedes tört alakja változott.

A tizedes tört alakja nem változott.

Ellenőrizd!

9.

Vizsgáld meg a tizedes tört értékét.

Húzd alá a helyes választ a következő mondatban!

A tizedes tört értéke változott.

A tizedes tört értéke nem változott.

Ha nem tudod, nézd meg, hogy milyen jelet írtál közéjük a harmadik és ötödik feladatnál!

Ellenőrizd!

10.

Bővítsd a következő tizedes törtet úgy, hogy mindegyikben két tizedes jegy legyen!

3,2 Ft ..... 0,6 m .....

Ellenőrizd!

11.

Írd le három tizedes jeggyel!

5,2 m ..... 3,06 kg ..... 7,0 kg .....

Milyen átalakítást végeztél a tizedes törttel?

Olvasd el a tankönyv 148. oldalán a 2. a) pontot!

— „A tizedes tört végére kiírt 0-nak mégis van jelentőségük, jelzik a mérés pontosságát.

Megmérték egy rúd hosszát cm pontossággal: 180 cm. Ezt a mérési eredményt dm-ekben kifejezve így írjuk:  $180\text{ cm} = 18,0\text{ dm}$ . A 0-val azt fejezzük ki, hogy a mérést tized dm pontossággal végeztük. A tizedek helyén nincs egység, a 0 értékes jegy.”

Hasonlítsd össze a következő 3 mennyiség írásmódját!

0,100 m = 0,10 m = 0,1 m

A 2. és 3. mennyiségnél az 1 után .....  
Ellenőrizd!

12.

Hasonlítsd össze a következő 3 mennyiség írásmódját!

0,500 m = 0,50 m = 0,5 m.

A második és harmadik mennyiségnél az 5 után .....  
Ellenőrizd!

13.

Az utóbbi két példánál egyszerűsítettük a tizedes törteteket.

Úgy egyszerűsítettük, hogy .....  
Ellenőrizd!

14.

Figyeld meg a tizedes törtök alakját egyszerűsítés előtt és után!

Húzd alá a helyes választ!

A tizedes törtök alakja változott.

A tizedes törtök alakja nem változott.

Ellenőrizd!

15.

Vizsgáld meg a tizedes törtök értékét! — Egyszerűsítés előtt és után.

Húzd alá a helyes választ!

A tizedes törtök értéke változott.

A tizedes törtök értéke nem változott.

Ha nem tudod, figyeld meg az előbbi két példánál, hogy milyen jelet írtál a tizedes törtök közé!

Ellenőrizd!

16.

Írd le legegyszerűbben a következő mennyiségeket!

3, 520 km ..... 6,500 km ..... 0, 4030 km ..... 56,00 Ft.....

Ellenőrizd!

17.

Az egész számokat is bővítheted. Ilyenkor az egyesek után tizedesvesszőt írnak.

Például: 8 kg = 8,00 kg (századrészekre bővítve)

8 kg = 8,000 kg (ezredrészekre bővítve)

Bővítsd a következő egészeket századrészekre!

3 kg ..... 56 m ..... 35 Ft .....

Ellenőrizd!

18.

Olvasd el a tankönyv 148. oldalán a rajz melletti szöveget és tanuld meg!

## ELLENŐRZŐ LAP

1. A szakaszok egyenlő hosszúak.

2. 0,1 m      0,10 m      0,100 m

3. 0,1 m = 0,10 m = 0,100 m

4. Nullákat.

5. 1 dm = 10 cm = 100 mm = 0,1 m = 0,10 m = 0,100 m

6. 0,5 m      0,50 m      0,500 m

7. 0,5 m = 0,50 m = 0,500 m

8. Nullákat.

9. Változott.

10. Nem változott.

11. 3,20 Ft      0,60 m

12. Elhagytuk a nullákat.

13. Elhagytuk a nullákat.
14. A tizedes tört végéről elhagytuk a nullákat.
15. Változott.
16. Nem változott.
17.  $3,520 \text{ km} = 3,52 \text{ km}$        $6,500 \text{ km} = 6,5 \text{ km}$   
 $0,4030 \text{ kg} = 0,403 \text{ kg}$        $56,00 \text{ Ft} = 56 \text{ Ft}$
18.  $3 \text{ kg} = 3,00 \text{ kg}$        $56 \text{ m} = 56,00 \text{ m}$        $35 \text{ Ft} = 35,00 \text{ Ft}$ .

Az előzőekben ismertetett feladatlap lényegében lépésről lépésre épül fel. Az egyes lépések információkból és kérdésből, illetve feladatból állanak. Tartalmaznak a helyes feleletet, helytelen válasz esetén pedig utalásokat adnak a további teendőkre. — L.: 10. lépést.

Szeretnénk azonban felhívni a figyelmet arra, hogy a program lépéseire nem kötelező az „egy információ — egy feladat, vagy kérdés” elv. Vagyis, egy-egy lépés több információból és feladatból is állhat.

Jelentőségére való tekintettel befejezésül a következőkre szeretnénk még felhívni a figyelmet:

a) Az egyes tevékenységek sikeres végzéséhez a képességek együttesére van szükség. Ezért az oktatással — a programozott oktatással is — mindig a lehető legtöbb képességet kell fejleszteniünk.

b) A képességeket két nagyobb csoportra oszthatjuk: ezek

1. az általános képességek. Pl. az értelmi képességek, amelyek valamennyi tevékenység nélkülözhetetlen feltételei.
2. A speciális képességek, mint például az irodalmi, a matematikai, a technikai-konstruktív, zenei képesség stb.

c) Az általános képességek fejlesztése fontos követelménye minden programnak. Nyilvánvaló azonban, hogy az ismertetett matematika órán döntően a matematikai képességek fejlesztése volt a legfontosabb. Ugyanakkor nélkülözhetetlen feladatot jelentett egy általánosabb képesség — a logikus gondolkodás — széleskörű fejlesztése is.

d) A programozott oktatással kapcsolatos kísérleteink tapasztalatai igazolják; a képességek fejlesztése szempontjából a programozott oktatásnak az az előnye, hogy

1. Egyrészt maga a tanuló, másrészt a tanár is lépésről-lépésre meggyőződhet az előrehaladásról, illetve a felvetődő nehézségekről. Így a tanár mintegy diagnosztizálhatja a képességek alakulását.
2. A képességek változásáról nemcsak pillanatnyi metszeteket kapunk, hanem azok alakulásáról folyamatosan értesülhetünk jelentős tanulói létszám esetében is.
3. A képességek alakulásának ismerete pedig lehetőségeket nyújt arra, hogy tervszerűen, tudományosan megalapozott eljárásokkal irányíthassuk, illetve továbbfejlesztessük tanulóink általános és speciális képességeit.



DR. CHIKÁN ZOLTÁNNÉ  
Eger. Tanárképző Főiskola

## A határozók tanításának szerepe a logikus gondolkodás készségének fejlesztésében\*

A mondatrészek között a legtöbb problémát a *határozók* tanítása jelenti, mivel itt van a legtöbb határeset és itt a legerősebb a differenciáltság. Éppen emiatt nagyon lényeges, hogy már az egyszerű mondat szerkezetének kezdeti vizsgálatakor világosan megértsék a tanulók mindegyik mondatrész szerepét. Így mutassuk meg, hogy a határozónak az a szerepe, hogy kifejezze a cselekvés, történés stb. körülményeit. Tisztázzuk a tanulókkal a „körülmény” fogalmát! Ezután vizsgáltsunk rá arra, hogy

\* Az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei VII. (Szerkeszti: Dr. Bende Sándor, Eger, 1969.) című kötetéből emeltük ki a tanulmány lapunkban megjelent részletét. (Szerk.)